



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/21

Nº de proyecto: 428

GROSSPath 3D: Principales lesiones macroscópicas  
de decomiso en matadero en tres dimensiones

Responsable del proyecto:

Antonio Rodríguez Bertos

Facultad de Veterinaria (VISAVET)

Departamento de Medicina y Cirugía Animal

## 1.- Objetivos alcanzados en el proyecto.

¡El objetivo principal de este proyecto se ha conseguido, ya que es la de contribuir de forma activa al desarrollo de la página web de PATHOLOGY LIVE! gracias a la contribución de la Universidad Complutense a través de los proyectos de innovación y mejora de la calidad docente (antiguo proyecto de innovación educativa - PIE). Toda esta información está accesible **on line** (<https://www.pathologylive.com/es/>) para los estudiantes y en general, para todo el público, centrado en el ámbito de la Patología Veterinaria.

The screenshot displays the Pathology LIVE! website. At the top, the logo "pathology LIVE!" is prominent, with "LIVE!" in a red box. A navigation bar includes links: PROYECTO, ANATOMÍA PATOLÓGICA, VÍDEO BROADCAST, CASOS PRÁCTICOS, and GROSSPATH 3D (highlighted with a red box). Below the header, the page title "Pathology Live" is followed by a descriptive paragraph about the project's origin at the Universidad Complutense de Madrid. A sidebar on the right lists project components: Grupo de trabajo, Integrantes, Colaboradores, Instalaciones y equipamiento (highlighted in red), Instalaciones, and Equipamiento. The main content area features a large banner with the Pathology LIVE! logo, logos of VISAVET, Universidad Complutense Madrid, and INNOVA-Docencia, and the website URL pathologylive.com. Below the banner, project details and objectives are listed.

**pathology LIVE!**

PROYECTO ANATOMÍA PATOLÓGICA VÍDEO BROADCAST CASOS PRÁCTICOS **GROSSPATH 3D**

Inicio / Proyecto

### Pathology Live

Pathology LIVE! nace a partir de un Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la Universidad Complutense de Madrid cuyo objeto es la creación de una plataforma online de formación continua en **anatomía patológica** y **veterinaria forense** para estudiantes de ciencias de la salud. La plataforma **Pathology LIVE!** permite acceder a los alumnos a necropsias en directo y al seguimiento del estudio histopatológico de los diferentes casos, permitiendo la autoevaluación y análisis del grado adquisición de conocimientos.

Pathology LIVE! está integrado por un equipo multidisciplinar y se desarrolla en las instalaciones del Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria VISAVET de la Universidad Complutense de Madrid.

**Proyecto**

- Grupo de trabajo
- Integrantes
- Colaboradores
- Instalaciones y equipamiento
- Instalaciones
- Equipamiento

**pathology LIVE!**

VISAVET UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID INNOVA-Docencia

pathologylive.com

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la Universidad Complutense de Madrid. Proyecto número: 202. Convocatoria: 2016/2017

### Objetivos del proyecto Pathology LIVE!

El Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la Universidad Complutense de Madrid **Pathology LIVE!** tiene los siguientes objetivos:

Con este nuevo PIE GROSSPath 3D hemos creado modelos 3D de las lesiones observadas en los órganos decomisados en el matadero integrado en la web anteriormente mencionada. Desgraciadamente, debido a la pandemia se nos ha dificultado el acceso a los mataderos debido a las medidas COVID y a las dificultades para recoger material SANDACH de forma particular para proceder a su fotografiado y estudio posterior. No obstante, tras varias visitas al matadero nos hemos centrado en las principales lesiones de decomiso en el cerdo para generar

imágenes 3D que puedan resultar de interés para los alumnos de Grado en Veterinaria. En estos casos hemos incluido la descripción macroscópica de la lesión, el diagnóstico morfológico anatomopatológico y una imagen histológica característica del proceso con la causa etiológica microbiológica tanto en español como en inglés. En estos momentos estamos desarrollando los cuestionarios en nuestros alumnos internos, para seleccionar las preguntas claves que determinen de una forma sencilla los conocimientos básicos en cada caso. Con el fin de establecer colaboraciones futuras con los mataderos, que son nuestra principal fuente de lesiones en los animales de abasto, hemos facilitado el acceso a la web a los veterinarios inspectores para que determinen su utilidad, como herramienta formativa para los veterinarios sustitutos o en formación del matadero. Además, conseguir fomentar su interés en contribuir de forma permanente al desarrollo de esta página web GROSSPath 3D mediante el envío de órganos decomisados, especialmente en otras especies como pequeños rumiantes, bovino y equino.

## **2.- Metodología.**

Se realiza una recogida selectiva de órganos en el Matadero de Porcino, con especial énfasis en patologías porcinas con repercusión en la producción. Su recogida es necesario realizarla por parte de vehículos autorizados de la Facultad de Veterinaria para su traslado por ser material SANDACH. Ya en la sala de necropsias del nivel BSL2 se procede a la realización de múltiples fotos en diferentes ángulos con una cámara digital. Tras la obtención de las fotografías se procesan con el fin de obtener los modelos 3D de las lesiones seleccionadas.

### *Procedimiento para la obtención de modelos 3D de muestras mediante el uso de fotografías (fotogrametría).*

La fotogrametría es la ciencia de obtener datos sobre objetos físicos mediante el registro, medición e interpretación de imágenes fotográficas. Usando dicha técnica se comienza el proceso tomando fotografías de la muestra sobre una plantilla diseñada para facilitar la obtención de los puntos clave y así facilitar su



A photograph of a large, irregular, reddish-brown mass, likely a biological specimen, resting on a white surface. The mass has a textured, somewhat lobulated appearance. A blue rectangular box is drawn around the specimen, and a white rectangular box is drawn around the entire image area.



manera fácil e intuitiva se puede realizar el visionado en todos sus ángulos. El visor se ha adaptado a la web Pathology Live! para además mostrar información adicional sobre la muestra (descripción, diagnóstico, etiología, etc)

- De los órganos de estudio tomamos varias muestras para histología en formol. Las muestras fueron fijadas en formaldehído (Panreac Química, S.L.U.) e incluidas en parafina sintética con un punto de

fusión de 56°C (Casa Álvarez Material Científico, S.A.); se utilizó un procesador automático de tejidos (Citadel 2000 Tissue Processor, Thermo Fisher Scientific), con un programa de cambios automáticos de alcoholes de creciente graduación y sustitutivo de xileno (Citrus Clearing Solvent, Thermo Fisher Scientific). Los bloques fueron realizados en una unidad formadora de bloques con placa de frío (Histo Star Embedding Workstation, Thermo Fisher Scientific). Los cortes histológicos se obtuvieron con un microtomo de rotación (Finesse Me+ Microtome, Thermo Fisher Scientific), a 3-4  $\mu\text{m}$  de grosor. Por medio de un teñidor automático (Gemini AS Automated Slide Stainer, Thermo Fisher Scientific), las secciones se tiñeron con hematoxilina-eosina, y finalmente se montaron empleando un montador automático (CTM6 Coverslipper, Thermo Fisher Scientific) con un medio de montaje con base de xileno (ClearVue Mountant, Thermo Fisher Scientific). Tras la obtención de la preparación se procedió a su diagnóstico en un microscopio Leica DM 2000 con cámara incorporada de Leica MC170HD.

Además, se tomaron muestras para microbiología, su aislamiento e identificación. Para ello se recogieron muestras de los órganos decomisados en botes estériles y se realizan las siembras en medios de cultivos estándar destacando en Agar Columbia 5% sangre de cordero TCBS agar. Tras el cultivo bacteriológico, se procede a su identificación mediante la preparación de la tarjeta del MALDI\_TOF (Polished Steel 384 targets) a partir de extracción con ácido fórmico.

Una vez los casos fueron seleccionados y subidos a la web se procedió a realizar la descripción macroscópica de la lesión, así como su diagnóstico morfológico tanto en español como en inglés. Se incorpora una imagen histopatológica representativa de la lesión, así como la causa que induce ésta.

Además, esta web on line – Pathology Live!, en concreto el proyecto GROSSPath 3D continuará su retroalimentación progresiva, incorporando nuevos casos procedentes de los mataderos y necropsias realizadas en los dos centros colaboradores.

### **3.- Recursos humanos.**

El equipo de trabajo de este proyecto se creó con motivo del desarrollo del PIMCD428 por un grupo de profesores especialistas en Patología Veterinaria del Centro Visavet, en concreto de la Unidad de Patología y Veterinaria Forense (veterinarios Nestor Porras, Carlos Martín, Francisco Mayoral y con especial agradecimiento a Agustín Rebollada, y estudiantes del grado de veterinaria, Antonio Pérez) y también por miembros del Departamento de Medicina y Cirugía Animal de la Facultad de Veterinaria (Profesores y Dr. Manuel Pizarro y Dra. Marta Gonzalez). De forma especial quiero agradecer la inestimable ayuda prestada por miembros del PAS del centro Visavet de la unidad de Servicio de Informática y Comunicación - SIC, de forma concreta en la figura de Javier Hernández sin el cual este proyecto no podría haber salido adelante. Gracias a este proyecto y otros proyectos PIMCD se creó la web docente on line de Patología Veterinaria, Pathology LIVE! como una herramienta interactiva y emergente.

En mi caso como IP de este proyecto cuento con la dualidad de pertenecer a los dos centros, lo que me ha permitido establecer una colaboración estrecha entre ambas entidades de la Universidad Complutense. En los últimos años se han incorporado a nuestro grupo numerosos internos que son nuestra cantera y que ponen de manifiesto el interés que existe en el desarrollo de nuevas herramientas interactivas docentes en el campo de la Patología Veterinaria con las que incrementar sus conocimientos de forma autónoma y evaluable. Es en estos estudiantes del grado de Veterinaria donde aplicaremos los cuestionarios determinando su grado de satisfacción, para después incluirlos en la web. Finalmente, como se comentó en la memoria del proyecto se determinará su impacto mediante el número de visitas y sus comentarios (mail de contacto), tras su difusión en el ya sí, próximo Congreso de Alumnos de Ciencias Experimentales y de la Salud que se celebrará el próximo año 2022 tras la pandemia.

#### **4.- Desarrollo de las actividades**

El desarrollo de este proyecto se planteó en varias etapas consecutivas en las que participaron de forma activa el personal incluido en el proyecto tanto PDI, PAS o estudiantes:

##### **PRIMERA FASE: Selección de las lesiones en Matadero de porcino.**

Se contactó con los Mataderos, pero finalmente por diferentes contingencias sólo se pudo trabajar con órganos decomisados de porcino incluidos en Material Específico de Riesgo (M. E.R.): principalmente pulmón, corazón, hígado y riñón. Seleccionamos patologías porcinas con repercusión en la producción. De las cuales tomamos muestras para histología en formol y muestras para microbiología en botes estériles, las cuales fueron procesadas de acuerdo con la metodología antes mencionada. Posteriormente se procederá al diagnóstico histopatológico que se cotejará con la detección e identificación del patógeno.

Personal responsable: Antonio Rodríguez Bertos

Personal implicado: Manuel Pizarro, Marta González, Carlos Martín, Francisco Mayoral

Cronograma: Primer cuatrimestre

##### **SEGUNDA FASE: Digitalización, procesamiento y edición de imágenes para crear el modelo 3D.**

- 1) Se realizó de cada uno de los casos seleccionados una serie (30 a 40) de fotos consecutivas en distintos planos (360°): 15 casos.
- 2) Se procesaron de las imágenes mediante el programa BLENDER para la obtención del modelo 3D.

Personal responsable: Antonio Rodríguez Bertos

Personal implicado: Javier Hernández, Agustín Rebollada, Néstor Porras

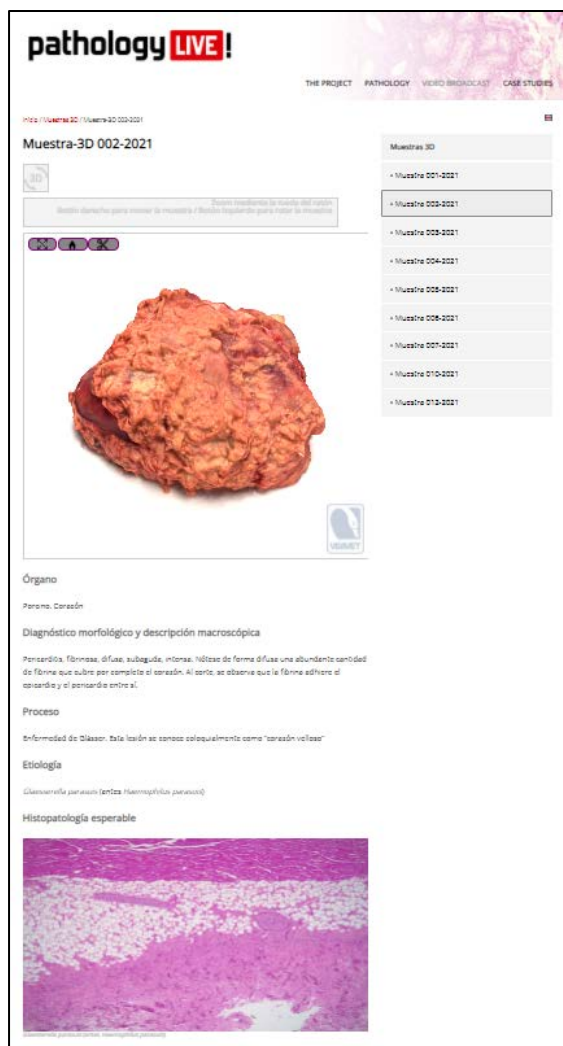
Cronograma: Segundo cuatrimestre

##### **TERCERA FASE: Descripción, diagnóstico morfológico e identificación de la causa de la lesión macroscópica.**

- 1) Tras la obtención del modelo 3D se procedió a la descripción de las principales características morfológicas de acuerdo con los criterios establecidos por el colegio de patólogos veterinarios europeos (ECVP).
- 2) Diagnóstico morfológico histopatológico (criterios ECVP - <https://www.ecvpath.org/residency-training/>).

Personal responsable: Antonio Rodríguez Bertos





Personal implicado: Agustín Rebollada  
Cronograma: Tercer cuatrimestre

### CUARTA FASE: Publicación digital y difusión de resultados.

Para la publicación de los resultados, sea volcado el contenido del proyecto dentro de la plataforma on line "Pathology live!" El acceso a la plataforma es abierto y se dispondrá de varias áreas, incluyendo dentro de un apartado especial para el proyecto GROSSPath 3D los contenidos. Por tanto, este material será complementario al disponible en la página web <https://www.pathologylive.com> y permitirá su visualización y contactar con los integrantes del grupo mediante un buzón o mail, para dudas o sugerencias. Una prueba piloto del proyecto será presentada para su difusión en el próximo congreso de alumnos de Ciencias Experimentales y Sanitarias (2022), así

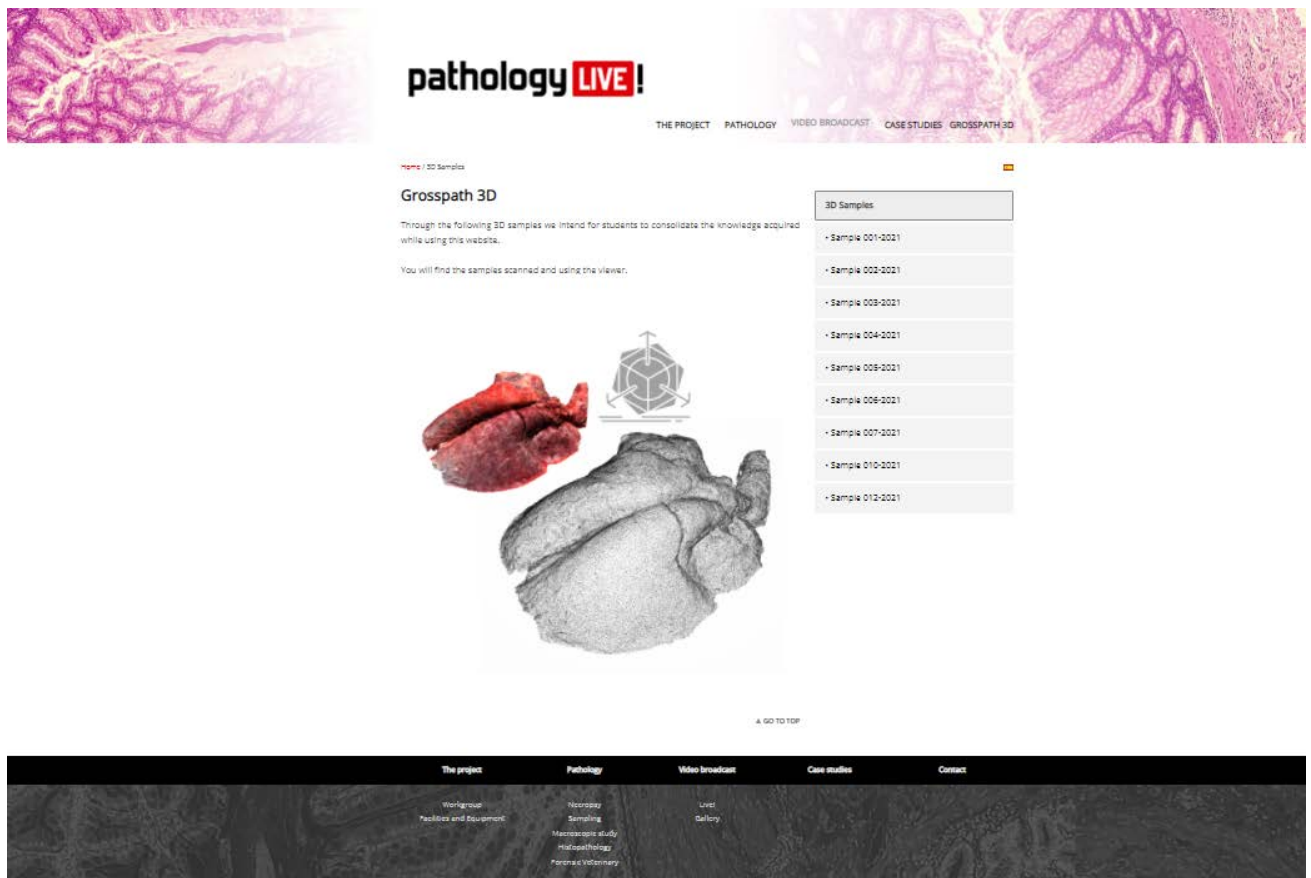
como en Twitter activándose un mensaje cada vez que subamos contenidos a la página web.

Personal responsable: Antonio Rodríguez Bertos  
Personal implicado: Javier Hernández, Agustín Rebollada  
Cronograma: Cuarto cuatrimestre

Para la realización de estos trabajos se ha utilizado la infraestructura del Centro Visavet y de la Facultad de Veterinaria, así como los recursos informáticos de la UCM.



<https://www.pathologylive.com/3d-samples.php>



## 5.- Referencias.

- Pathologic Basis of Veterinary Disease (Sixth ed.). Zachary, J. 2017. Elsevier. Libro electrónico. <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1026205182> (Disponible a través de Biblioteca Complutense. Catálogo CISNE). En este enlace aparece el siguiente link <https://expertconsult.inkling.com/> que permite el acceso al texto completo
- Jubb, Kennedy, and Palmer's pathology of domestic animals (5th ed.). KVF Jubb, Peter C Kennedy, M Grant Maxie, Nigel Palmer. 2007. Elsevier. 3 volúmenes. Libro electrónico. <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/324998058>. (Disponible a través de Biblioteca Complutense. Catálogo CISNE).
- Tumors in Domestic Animals (5th ed.). Donald J. Meuten. 2016. Willey. Libro electrónico. <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/963719293> (Disponible a través de Biblioteca Complutense. Catálogo CISNE).